

⑨ 日本国特許庁 (JP)  
⑩ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開  
昭57-7217

⑫ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 01 D 39/20  
// B 32 B 3/12  
C 04 B 39/00

識別記号

庁内整理番号  
6939-4D  
6358-4F  
2121-4G

⑬ 公開 昭和57年(1982)1月14日

発明の数 2  
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑭ セラミックハニカムフィルタおよびその製造  
法

⑯ 特 願 昭55-80109  
⑰ 出 願 昭55(1980)6月16日  
⑱ 発 明 者 持田滋

春日井市白山町1855番地12  
⑲ 発 明 者 小笠原孝之  
江南市藤ヶ丘三丁目1番地  
⑳ 出 願 人 日本碍子株式会社  
名古屋市瑞穂区須田町2番56号  
㉑ 代 理 人 弁理士 杉村暁秀 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 セラミックハニカムフィルタおよ  
びその製造法

2. 特許請求の範囲

1. 多数の貫通孔を有するハニカム構造の多孔質セラミック材料よりなり、一開口端面の所定の貫通孔が、開口端部を形成する薄壁が屈曲してなる封止部を有し、残りの貫通孔はその他端面を形成する薄壁が屈曲してなる封止部を有することを特徴とするセラミックハニカムフィルタ。
2. 一端面が屈曲薄壁よりなる封止部と、封止されていない貫通孔とが市松模様を形成するように配位されている特許請求の範囲第1項記載のセラミックハニカムフィルタ。
3. 多数の貫通孔を有するセラミックハニカム構造体の開口端部の所定の1個おきの貫通孔の薄壁を可逆性を有するあいだに屈曲させて該貫通孔を封止し残りの1個おきの貫通孔の他端面の薄壁を屈曲させて封止し焼成すること

とを特徴とするセラミックハニカムフィルタの製造法。

4. セラミックハニカムの開口端部の所定の貫通孔に隣接する貫通孔に、先端がテーパ状の棒を、貫通孔を形成する薄壁を押し広げながら挿入することにより所定の薄壁を屈曲させ所定の貫通孔を封止する特許請求の範囲第3項記載のセラミックハニカムフィルタの製造法。
5. テーパー状の先端を有する棒状突起物が所定の間隔で外周に配列している工具を回転させながら、所定の貫通孔に隣接した貫通孔の開口端部を棒状突起物で逐次加工して所定の薄壁を屈曲させ封止部を形成する特許請求の範囲第3項記載のセラミックハニカムフィルタの製造法。
6. テーパー状の先端を有する1つ以上の棒状突起物を平板上の所定の位置に配列させた工具をハニカムの開口端部に押しつけ所定の1つ以上の貫通孔の開口端部薄壁を同時に屈曲させ

封止部を形成する特許請求の範囲第3項記載のセラミックハニカムフィルタの製造法。

7. セラミックハニカムの開口端部の所定の貫通孔を形成する薄板の周部の貫通孔中にそれぞれ挿入される棒状突起物を有する工具を用い、該貫通孔の薄板を貫通孔内部に向つて屈曲させ、封止部を形成する特許請求の範囲第4項記載のセラミックハニカムフィルタの製造法。

#### 2 発明の詳細な説明

本発明は流体中に含まれる微粒子を除去するためのフィルタに関するものであり、さらにくしくは耐熱性、耐熱衝撃性、耐薬品性にすぐれ、小型かつフィルタ面積の非常に大きい多孔質セラミックハニカムフィルタに関するものである。

従来のフィルタはスチールウール、ファイバー、多孔質珪酸等の層を微粒子を含む流体が通過し、微粒子はこれらのフィルタエレメントにより捕集される構造が一般的であるが、微粒子の除去効率を上げるためにはフィルタの目の細かいものを必要とし、この場合圧力損失の増大による不具合は

避けられないものであつた。

圧力損失の増大をさけるにはフィルタ面積を増大することが効果的であるが、フィルタエレメント層を波状、二重円筒状等にするだけでは飛躍的なフィルタ面積増加は得られず、必然的に装置の大規模化をさけることはできなかった。

本発明はこれらの欠点を克服した耐熱性、耐熱衝撃性にすぐれ、小型でフィルタ面積の大きい多孔質セラミックハニカムフィルタに関するものであり、多数の貫通孔を有するハニカム構造の多孔質セラミック材料よりなり、一開口端部の所定の貫通孔が、開口端部を形成する薄板を屈曲させる封止部を有し、残りの貫通孔の他端面も屈曲させた薄板よりなる封止部を有することを特徴とするセラミックハニカムフィルタおよび多数の平行な貫通孔を有するセラミックハニカム構造体の所定の開口端部の薄板を可塑性を有する時点で屈曲させて所定の貫通孔を封止し、焼成したことを特徴とするセラミックハニカムフィルタの製造方法である。

セラミックハニカムは添付図面の第1図および第2図に示すごとく平行な多数の貫通孔よりなるハニカム構造のものであり、各貫通孔は非常に薄い多数の薄板から構成されている。

貫通孔の形状は第1図、第2図に示したものは四角形であるが、他にも六角形、三角形等のものがある。

セラミックハニカム構造体は最近自動車排気ガス浄化用触媒担体、ガスタービン用熱交換体等に広く利用されており、一定形状の貫通孔が均一に多数分布し、かつ貫通孔は平行で直線的になつているため、ガス流の圧力損失が非常に小さく、特に単位体積当たりの表面積が大きい特徴をもっている。

セラミックハニカム構造体の製造法には種々の方法があり、例えば紙にセラミック泥漿を含浸させたものをハニカム構造体に組み上げ焼成する方法、プレス製法、所定形状の多数のスリットをもつダイスより可塑性のあるセラミック物質を押出す方法がある。

セラミックハニカム構造体の押出し製法をさらに詳しく説明すればアルミナ、シリカ、ムライト、コージエライトあるいは焼成してこれらの結晶を生成するように配合した原料の微粉に有機バインダーや可塑剤を加えて混練し、これを所定の貫通孔の形状が得られるように配列した多数のスリットからなるダイスより押出し一体構造として成形したのち乾燥、焼成してセラミックハニカムを得るものである。

本発明はこのセラミックハニカム構造体が単位体積当たり非常に大きい表面積をもつこと、また触媒担体として用いられるものは触媒担持の必要性から多孔質セラミックであり、ハニカムの薄板を流体が通過しうることからセラミックハニカム構造体がフィルタとして用いることができることに着目したものである。

本発明の目的とする所は、多数の貫通孔を有するハニカム構造の多孔質セラミックハニカム材料よりなり、一開口端部の所定の貫通孔が、開口端部を形成する薄板が屈曲せられてなる封止部を有

し、残りの貫通孔はその他端面を形成する薄壁が屈曲してなる封止部を有するセラミックハニカムフィルタを提供することにある。

本発明の他の目的とする所は、一端面が屈曲薄壁よりなる封止部と、封止されていない貫通孔とが市松模様を形成するように配置されており、貫通孔の薄壁がフィルタ作用をもつ多孔質体よりなるハニカム構造体であるセラミックハニカムフィルタを提供することにある。

本発明の更に他の目的とする所は、多数の貫通孔を有するセラミックハニカム構造体の開口端部の所定の1個おきの貫通孔の薄壁を可塑性を有する間に屈曲させて該貫通孔を封止し、残りの1個おきの貫通孔の他端面の薄壁を屈曲させて封止し、封止された貫通孔と封止されない貫通孔とが市松模様を形成するように配置されたハニカム構造体を成形し、焼成し、貫通孔の薄壁が多孔質であるセラミックハニカムの製造法を提供することにある。

本発明の構成を添付図面によりさらに詳細に説明する。第1図、第2図に示したものはハニカム

構造体1の一例として貫通孔2の形状が四角形のものであり、各貫通孔2は多孔質の薄壁3により仕切られたものを示す。第3図に示したものは上記ハニカム構造体のものの貫通孔2の1つおきに薄壁3を押し抜けて封止部4、4'をハニカム構造体1の両端面に形成し、これを一端面から見た場合市松模様を形成するように貫通孔2を封じたものであり、第4図はその一部切欠き端面図である。

ハニカム構造体1の薄壁2をその端面で屈曲させて封止部4、4'を形成するには、たとえば混練した坯土を押し出し法により多数の貫通孔が平行に配列し、多孔質体の薄壁により仕切られ外周を比較的直壁によりかこまれたハニカム構造体を成形した後、このハニカム成形体がまだ可塑性を有する時点で所定の貫通孔を形成する薄壁の端部を各貫通孔の1つおきに挿入されるテーバー部をもつた治具を挿入して屈曲させ第1図の端面形状が第3図に示す端面形状に成形し、封止部が形成されるのである。この場合、所定の貫通孔に隣接した貫通孔に棒状治具を圧入し薄壁を4方に押し広げ

ながら挿入することにより壁を屈曲させ、その頂部で封止することができる。貫通孔形状が4角形であり、かつ市松模様に封止部を形成させるには所定の封止する貫通孔に刃を介して隣接した四つの貫通孔に順次、あるいは同時に棒状治具を挿入し、封止されるべき貫通孔の薄壁を該貫通孔の中心部に向けて屈曲させればよい。棒状治具はテーバー状の先端をもち貫通孔に挿入しながら薄壁を徐々に屈曲させることが望ましい。また棒状治具は円板の外周に一定の間隔で突起状に配列させ、円板を回転させながら所定の薄壁を選択的に屈曲させることもでき、さらに棒状突起物を所定の間隔で平板上に配置し、この治具を可塑性を有するハニカム端面に押しつけ一度に封止部を形成することもできる。

また所定の貫通孔を形成する初端の外側に棒状治具を配列し、棒状部を貫通孔の中心方向に移動させる方法、たとえばピンセットを複数組み合わせたものを用い、ピンセットの先端部で所定の貫通孔の端部薄壁を貫通孔の中心に向けて同時に屈

曲、集束させることもできる。

第3図に示す場合は、第1図に示す貫通孔配列に対して90°回転した方向にテーバー部をもつた棒状突起を未焼成のセラミックハニカム構造体の貫通孔2の1個おきに挿入し、1個おきの貫通孔を4方向より押しせばめて、封止部を形成するのである。第1図に示すセラミックハニカムの貫通孔2の配列方向と平行な貫通孔2が端部にテーバーをもつた封止部4をはさんで1個おきに形成され全体として市松模様が形成される。

このようにして得られた封止部をもつハニカムを焼成してセラミックハニカムフィルタを製造する。この場合基体ハニカムの焼成時に封止部も同時に焼成、形成される。

次に本発明のフィルタの効果について説明する。第5図に示したものは第4図に示したものの横断説明図である。該フィルタは含塵流体に対して濾過孔方向が平行になるように配置され、流体導入端面の開口部2aよりフィルタに流入した流体は貫通孔封止部4により端面が封じられているため

に貫通孔を形成している多孔質セラミックス隔壁 3a, 3b を通過して流体排出部が開口している隣接貫通孔に移り開口部 2b より排出される。貫通孔 2 を形成している多孔質隔壁 3 までフィルタの役目をしているものである。

以下に本発明の具体的な実施例について述べる。

#### 実施例 1

直径 118 mm、長さ 152 mm、貫通孔の隔壁の厚さ 0.30 mm、一平方インチ当りの貫通孔数約 200 のコージエライト質ハニカムについて第 3 図に示すように市松模様にて所定貫通孔の端部縁を屈曲させて封じたハニカムフィルタを作成した。

ハニカム構造体はハニカム押出し直後テーパ状の先端をもつ断面が正方形の襞を封止すべき貫通孔に隣接した貫通孔に挿入し、襞を押し広げて端部の封止を行い、ついでこれを焼成した。

得られたコージエライト質ハニカムの気孔率は 43%、平均細孔径は 9 μm であった。この試料について常温空気を用いて圧力損失を測定した結果 2 m<sup>3</sup>/min の場合 60 mm 水柱であった。なおこのフイ

ルタのフィルタ面積は約 1.6 m<sup>2</sup> である。

#### 実施例 2

直径 118 mm、長さ 152 mm、貫通孔の隔壁の厚さ 0.4 mm、一平方インチ当りの貫通孔数約 400 のムライト質ハニカムについて実施例 1 と同様に市松模様の封止を行いフィルタを作成した。得られたムライト質ハニカムの気孔率は 40%、平均細孔径は 14 μm であった。この試料について常温空気を用いて圧力損失を測定した結果、2 m<sup>3</sup>/min の場合 40 mm 水柱であった。なおこのフィルタのフィルタ面積は約 1.1 m<sup>2</sup> である。

以上のべた如く本発明はハニカム構造をとることにより単位体積当りのフィルタ面積が著るしく増大したフィルタであり、多孔質セラミックスを用いることにより高温ガス中の微粒子をも有効に捕集でき、たとえばディーゼルエンジンの排気ガスに含まれる微粒子等をも効率よく捕集できるものである。

またセラミックスの気孔率、細孔径を変えることにより種々の種の微粒子の捕集が可能である。

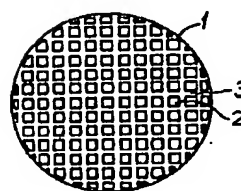
また本発明はフィルタ機能を果たすように所定の貫通孔を形成する隔壁の端部を屈曲させて封止部を形成したものであり、封止部とハニカム基体が同一材質でかつハニカム基体の焼成と同時に封止部も形成されるので耐久性、量産性にすぐれた特徴をもつものであつて、この種産業に貢献する所が大きい。

#### 各図面の簡単な説明

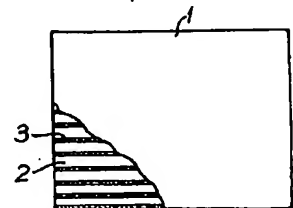
第 1 図はハニカム構造体の一例を示す正面図、第 2 図はその一部切欠き側面図、第 3 図は本発明の一実施例の正面図、第 4 図はその一部切欠き側面図、第 5 図は第 4 図の拡大図である。

1 … ハニカム構造体、2, 2a, 2b … 貫通孔、3, 3a, 3b … 多孔質セラミックス隔壁、4, 5 … ハニカム隔壁を屈曲させてなる封止部。

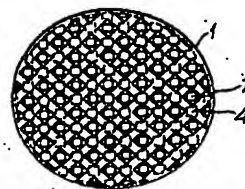
第 1 図



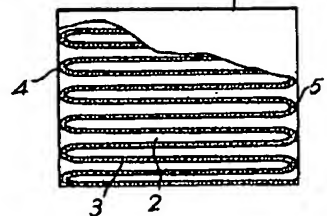
第 2 図



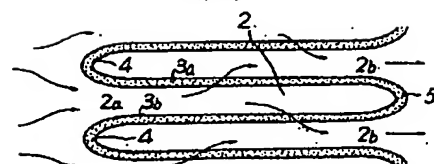
第 3 図



第 4 図



第 5 図



手 続 補 正 書

昭和 33 年 8 月 12 日

特許庁 官 長 川 原 能 雄 殿  
特許審判部 長 官 佐 藤 基 雄 殿

1. 事件の表示

昭和 33 年 特 許 願 第 80109 号

2. 発明の名称

セラミックハニカムフィルタおよびその製造法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

(406) 日本碍子株式会社

4. 代理人

〒100 東京都千代田区霞が関3丁目2番4号  
霞 山ビルディング 7 階  
電話 (581) 2241 番 (代表)

(5925) 弁理士 杉 村 暁 秀  
外 1 名

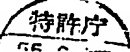


5.

6. 補正の対象

明細書中特許請求の範囲、発明の詳細な説明の欄

7. 補正の内容 (別紙の通り)



とするセラミックハニカムフィルタの製造法。

6. セラミックハニカムの開口端部の所定の貫通孔に隣接する貫通孔に、先端がテーパ状の棒を、貫通孔を形成する薄壁を押し広げながら挿入することにより所定の薄壁を屈曲させ所定の貫通孔を封止する特許請求の範囲第3項記載のセラミックハニカムフィルタの製造法。

5. テーパー状の先端を有する棒状突起物が所定の間隔で外周に配列している工具を回転させながら、所定の貫通孔に隣接した貫通孔の開口端部を棒状突起物で逐次加工して所定の薄壁を屈曲させ封止部を形成する特許請求の範囲第3項記載のセラミックハニカムフィルタの製造法。

6. テーパー状の先端を有する1つ以上の棒状突起物を平板上の所定の位置に配列させた工具をハニカムの開口端部に押しつけ所定の1つ以上の貫通孔の隣部薄壁

特開昭57-7217(5)

1. 明細書第1頁第4行～第3頁第8行間を下記の通り訂正する。

「2. 特許請求の範囲

1. 多数の貫通孔を有するハニカム構造の多孔質セラミック材料よりなり、一開口端部の所定の貫通孔が、開口端部を形成する薄壁が屈曲してなる封止部を有し、残りの貫通孔はその他端部を形成する薄壁が屈曲してなる封止部を有することを特徴とするセラミックハニカムフィルタ。

2. 一端部が屈曲薄壁よりなる封止部と、封止されていない貫通孔とが市松模様を形成するように配設されている特許請求の範囲第1項記載のセラミックハニカムフィルタ。

3. 多数の貫通孔を有するセラミックハニカム構造体の開口端部の1個おきの薄壁を可塑性を有するあいだに屈曲させて該貫通孔を封止し1個おきの他端部の薄壁を屈曲させて封止し焼成することを特徴

を同時に屈曲させ封止部を形成する特許請求の範囲第3項記載のセラミックハニカムフィルタの製造法。

7. セラミックハニカムの開口端部の所定の貫通孔を形成する薄壁の周囲の貫通孔中にそれぞれ挿入される棒状突起物を有する工具を用い、該貫通孔の薄壁を貫通孔内部に向つて屈曲させ、封止部を形成する特許請求の範囲第4項記載のセラミックハニカムフィルタの製造法。」

2. 明細書第4頁第12行中「薄壁を屈曲させて」を「薄壁が屈曲して」と訂正する。
3. 同第4頁第13行～第14行中「残りの貫通孔の……屈曲させた薄壁よりなる」を「残りの貫通孔はその他端面を形成する薄壁が屈曲してなる」と訂正する。
4. 同第4頁第15行～第20行中「および多数の平行な……製造方法である。」を「および多数の貫通孔を有するセラミツクハニカム製造体の開口端部の1個おきの薄壁を可塑性を有するあいだに屈曲させて該貫通孔を封止し1個おきの他端面の薄壁を屈曲させて封止し焼成することを特徴とするセラミツクハニカムフィルタの製造法である。」と訂正する。
5. 同第5頁第5行中「封止部4, 4'」を「封止部4, 5」と訂正する。
6. 同第5頁第9行中「薄壁2」を「薄壁3」と訂正する。
7. 同第5頁第10行中「封止部4, 4'」を「封止部4, 5」と訂正する。

「形成された封止部と、封止されない貫通孔開口部は、全体として市松模様を形成する。」

14. 第10頁第20行中「貫通孔封止部4に」を「貫通孔封止部5により」と訂正する。
15. 第11頁第4行中「多孔質隔壁3で」を「多孔質隔壁5で」と訂正する。

8. 同第5頁第12行～第13行中「外周を比較的面壁によりかこまれ」を削除する。
9. 同第5頁第20行中「4方に押し」を「四方に押し」と訂正する。
10. 同第9頁第2行中「4角形」を「四角形」と訂正する。
11. 同第10頁第2行～第4行中「第3図に示す場合は、……棒状突起を」を下記の通り訂正する。
- 「第3図に示す場合は、断面が四角形で先端が貫通孔の大きさよりも小さく、徐々に断面が貫通孔の大きさよりも大きくなるようなテーパーをもつ棒状突起物を、その四角形の辺が、第1図の貫通孔を形成する薄壁に対して90°回転した位置で」
12. 同第10頁第6行中「4方向」を「四方向」と訂正する。
13. 同第10頁第7行～第10行中「第1図に示す……市松模様が形成される。」を下記の通り訂正する。

代理人弁護士 杉 村 隆 秀 外/名

